

**VERIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

日本国特許庁

**PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT**

IMAGE DISPLAY METHOD AND IMAGE..
OOSAWA Q61255
December 4, 2000
Darryl Mexic
202-293-7060
1 of 1

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
in this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年12月 2日

願番号
Application Number:

平成11年特許願第342900号

願人
Applicant(s):

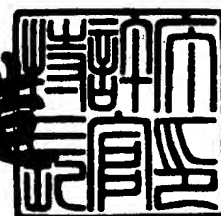
富士写真フイルム株式会社



2000年10月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3081244

【書類名】 特許願

【整理番号】 P24907J

【あて先】 特許庁長官 近藤 隆彦 殿

【国際特許分類】 G09G 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士写真フイルム株式会社内

【氏名】 大沢 哲

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フイルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073184

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳田 征史

【選任した代理人】

【識別番号】 100090468

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐久間 剛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008969

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814441

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像表示方法および画像表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 比較読影の対象となる、同一被写体についての 2 以上の画像を表示する画像表示方法において、

前記 2 以上の各画像における前記被写体の構造的特徴部分が揃うように、該 2 以上の画像を並べて表示することを特徴とする画像表示方法。

【請求項 2】 前記構造的特徴部分の上下方向の位置が揃うように、前記 2 以上の画像を横方向に並べて表示することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示方法。

【請求項 3】 前記構造的特徴部分の水平方向の位置が揃うように、前記 2 以上の画像を縦方向に並べて表示することを特徴とする請求項 1 記載の画像表示方法。

【請求項 4】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての 2 以上の画像がそれぞれ医療用放射線画像であることを特徴とする請求項 1 から 3 のうちいずれか 1 項に記載の画像表示方法。

【請求項 5】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての 2 以上の画像が、それぞれオリジナルの画像であることを特徴とする請求項 4 記載の画像表示方法。

【請求項 6】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての 2 以上の画像が、2 以上のオリジナルの画像のうちの少なくとも 1 つと、前記 2 以上のオリジナル画像のうち選択した 2 つの画像を位置合わせしたのちの両者の差分であるサブトラクション画像とであることを特徴とする請求項 4 記載の画像表示方法。

【請求項 7】 前記 2 以上のオリジナルの画像が、撮影時点が互いに異なる時系列の画像であることを特徴とする請求項 5 または 6 記載の画像表示方法。

【請求項 8】 前記 2 以上の画像を 1 つずつ順次追加的に表示することを特徴とする請求項 1 から 7 のうちいずれか 1 項に記載の画像表示方法。

【請求項 9】 画像を表示する画像表示手段を備え、比較読影の対象となる

、同一被写体についての 2 以上の画像を表示する画像表示装置において、

前記表示手段に表示される前記 2 以上の画像を、該 2 以上の画像における前記被写体の構造的特徴部分が揃うように並べる位置合わせ手段をさらに備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 1 0】 前記位置合わせ手段が、前記構造的特徴部分の上下方向の位置が揃うように、前記 2 以上の画像を横方向に並べるものであることを特徴とする請求項 9 記載の画像表示装置。

【請求項 1 1】 前記位置合わせ手段が、前記構造的特徴部分の水平方向の位置が揃うように、前記 2 以上の画像を縦方向に並べるものであることを特徴とする請求項 9 記載の画像表示装置。

【請求項 1 2】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての 2 以上の画像がそれぞれ医療用放射線画像であることを特徴とする請求項 9 から 1 1 のうちいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【請求項 1 3】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての 2 以上の画像が、それぞれオリジナルの画像であることを特徴とする請求項 1 2 記載の画像表示装置。

【請求項 1 4】 前記比較読影の対象となる、前記同一被写体についての 2 以上の画像が、2 以上のオリジナルの画像のうちの少なくとも 1 つと、前記 2 以上のオリジナル画像のうち選択した 2 つの画像を位置合わせしたのちの両者の差分であるサブトラクション画像とであることを特徴とする請求項 1 2 記載の画像表示装置。

【請求項 1 5】 前記 2 以上のオリジナルの画像が、撮影時点が互いに異なる時系列の画像であることを特徴とする請求項 1 4 記載の画像表示装置。

【請求項 1 6】 前記画像表示手段が、前記 2 以上の画像を 1 つずつ順次追加的に表示するものであることを特徴とする請求項 9 から 1 5 のうちいずれか 1 項に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は画像表示方法および画像表示装置に関し、詳細には、同一被写体についての 2 以上の画像の表示の改良に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来より、同一被写体についての 2 以上の画像を比較読影して、両画像間の差異を調べ、その差異に基づいて被写体の検査などを行うことが、種々の分野において行われている。

【0 0 0 3】

例えば工業製品の製造分野においては、ある製品について新品の状態の時に撮影された画像と、当該製品の耐久試験後に撮影された画像とを比較読影して、両者の差異の大きな部位に注目することにより、製品の耐久性を向上させるべき部位を検討することが行われており、また医療分野においては、ある患者の疾患部位について時系列的に撮影された複数枚の放射線画像を医師が比較読影することにより、当該疾患の進行状況や治癒状況を把握して治療方針を検討することが行われている。

【0 0 0 4】

このように 2 以上の画像を比較読影することが日常的に各種の分野で行われているが、その比較読影のために、これら 2 以上の画像を画像表示装置等に表示させる場合がある。すなわち画像を濃度信号や輝度信号に変換したうえで、画像表示装置等に表示するのである。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

ところで比較読影の対象となる 2 以上の画像を表示する場合、それらの画像を単一の画像表示面上に表示するか、別個の画像表示面上にそれぞれ各別に表示するかに拘わらず、従来は、背景も含めた画像の端縁を揃えて表示することが一般的であった。このため、全体画像における被写体の画像が常に一定の位置に配置されたものを表示する場合には、全体画像の端縁を揃えて表示すれば自ずと、被写体も揃った状態で表示されることになる。

【0 0 0 6】

しかし、この比較読影の対象となる 2 以上の画像が、特に時期を異にした撮影等により得られたものであるときは、画像間において被写体の配置位置や姿勢に差異が生じる可能性があり、とりわけ患者の放射線画像のような医療用画像においては、体格が異なる多数の患者のそれぞれに合わせて 1 日に何回も撮影台の高さを調整することが行われるため、同一患者について前回撮影時と今回撮影時とでは、撮影台の高さを完全に一致させることはできず、また体軸回りの撮影姿勢等についても完全に一致させることは事実上不可能といえる。

【0007】

このため、通常、比較読影の対象となる同一被写体についての 2 以上の画像における被写体の配置位置や姿勢は画像間で一致していないため、これらの画像を従来の表示方法、すなわち全体画像の端縁を揃えた表示方法によって表示しても、本来の関心部分（比較部分）である被写体は、位置ずれした状態で表示される。

【0008】

このように比較読影の対象となる同一被写体についての 2 以上の画像が、その関心部分である被写体の画像が位置ずれした状態で表示されたのでは、比較読影が行いにくく、その結果、各画像の被写体間における差異を見落とすおそれがある。

【0009】

本発明は上記事情に鑑みなされたものであって、比較読影の対象となる同一被写体についての 2 以上の画像について、従来よりも比較読影性能を向上させて表示させることができる画像表示方法および画像表示装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明の画像表示方法および画像表示装置は、比較読影の対象となる、同一被写体についての 2 以上の画像を、被写体の構造的特徴部分を揃えて表示することにより、被写体間の比較読影性能を向上させたものである。

【0011】

すなわち本発明の画像表示方法は、比較読影の対象となる、同一被写体についての 2 以上の画像を表示する画像表示方法において、

前記 2 以上の各画像における前記被写体の構造的特徴部分が揃うように、該 2 以上の画像を並べて表示することを特徴とするものである。

【0012】

ここで被写体には、人体等の他、動植物、工業製品、地形、天体、風景等あらゆるものが含まれる。また構造的特徴部分とは、外観的な構造物だけでなく、例えば解剖学的な構造物（例えば肺野、胸骨、頸部等）であってもよく、特に比較読影の対象となる構造物の特徴部分（上下端縁部、左右端縁部、中心部等）とするのが好ましい。比較読影上、最も関心のある部分だからである。

【0013】

構造的特徴部分が揃うように並べるとは、構造的特徴部分の上下方向の位置が揃うように横方向に並べるものであってもよいし、構造的特徴部分の水平方向（左右方向）の位置が揃うように縦方向に並べるものであってもよい。

【0014】

なお比較読影の対象となる同一被写体についての 2 以上の画像としては、それぞれ医療用放射線画像を適用することもでき、動きのない被写体を対象とするよりも、発明の効果を顕著に発揮することができる。この場合、比較読影の対象となる、前記同一被写体についての 2 以上の画像としては、それぞれオリジナルの画像（原画像）であってもよいし、2 以上のオリジナルの画像のうちの少なくとも 1 つと、2 以上のオリジナル画像のうち選択した 2 つの画像を位置合わせしたのちの両者の差分であるサブトラクション画像とであってもよく、サブトラクション画像としては、時系列的に略同時に撮影して得られたエネルギー分布の互いに異なる 2 つの原画像（＝オリジナルの画像；高圧画像（通常の放射線画像）、低圧画像（高圧抑制画像））に基づいて（単純減算または荷重減算）得られるエネルギーサブトラクション画像、時系列的に異なる時期に撮影して得られた 2 つの原画像に基づいて得られる経時サブトラクション画像、造影剤の注入前後にそれぞれ撮影して得られる血管の 2 つの原画像に基づいて得られる DSA（デジタルサブトラクション・アンギオグラフィ）画像等を適用することができる。

【0015】

なお、比較読影の対象として2つの画像を表示する場合は、原画像（オリジナル画像）を2つ表示するものであってもよいし、2以上の原画像のうちの少なくとも1つの原画像と、2以上の原画像のうち選択した2つの画像を位置合わせしたのちの両者の差分である1つのサブトラクション画像とを表示するものであってもよい。また比較読影の対象として3つ以上の画像を表示する場合は、全て原画像であってもよいし、2つの原画像と当該2つの原画像に基づく1つのサブトラクション画像であってもよいし、経時的に最新の原画像（経時画像の場合）または最も通常状態に近い原画像（エネルギーサブトラクションによる場合は高圧画像、DSAによる場合は造影剤投与前の画像）1つと2つのサブトラクション画像であってもよいし、3つのサブトラクション画像であってもよい。

【0016】

さらに画像を表示するときは、2以上の画像を同時に表示するのではなく、1つずつ順次追加的に表示するのが好ましい。一度に複数の画像が同時に表示されることにより、表示された全ての画像を一度に見渡そうとして注意力が散漫になるのに対し、1つずつ表示された場合には、1つ目の画像が表示されて当該1つ目の画像を読影したときの印象に基づいて、次に表示される画像の読影すべきポイントを予定することができ、読影の注意力を高めることができるからである。

【0017】

なお上記2以上の画像は、単一の画像表示面上に表示されるものであってもよいし、それぞれ別異の画像表示面上に各別に表示されるものであってもよい。別異の画像表示面上に表示される場合であっても、画像表示面の配置されている高さ位置等が揃っていない場合には、その揃っていない高さの差または左右方向の中心ずれ量に基づいて、各画像表示面上に表示される画像における被写体の構造的特徴部分が揃うように、画像を並べて表示すればよい。

【0018】

本発明の画像表示装置は、上記本発明の画像表示方法を実施するための装置であって、画像を表示する画像表示手段を備え、比較読影の対象となる、同一被写体についての2以上の画像を表示する画像表示装置において、

前記表示手段に表示される前記 2 以上の画像を、該 2 以上の画像における前記被写体の構造的特徴部分が揃うように並べる位置合わせ手段をさらに備えたことを特徴とするものである。

【0 0 1 9】

ここで位置合わせ手段は、構造的特徴部分の上下方向の位置が揃うように前記 2 以上の画像を横方向に並べるものであってもよいし、構造的特徴部分の水平方向の位置が揃うように前記 2 以上の画像を縦方向に並べるものであってもよい。

【0 0 2 0】

また比較読影の対象となる、同一被写体についての 2 以上の画像として、それぞれ医療用放射線画像を適用することができる。この場合、比較読影の対象となる同一被写体についての 2 以上の画像は、それぞれオリジナルの画像であってもよいし、2 以上のオリジナルの画像のうちの少なくとも 1 つと、前記 2 以上のオリジナル画像のうち選択した 2 つの画像を位置合わせしたのちの両者の差分であるサブトラクション画像とであってもよい。

【0 0 2 1】

さらにまた 2 以上のオリジナルの画像は、撮影時点が互いに異なる時系列の画像であってもよい。

【0 0 2 2】

なお、画像表示手段は、2 以上の画像を 1 つずつ順次追加的に表示するものとするのが好ましい。

【0 0 2 3】

【発明の効果】

本発明の画像表示方法および画像表示装置によれば、比較読影の対象となる、同一被写体についての 2 以上の画像を、被写体の構造的特徴部分を揃えて表示するため、表示された 2 以上の画像の対応位置関係が明確になり、画像間の同一画像部分を比較しやすくなり、読影者は被写体間の差異を容易に見い出すことができる。これにより、画像の比較読影性能を向上させることができる。

【0 0 2 4】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の画像表示方法および画像表示装置の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0025】

図1は本発明の画像表示方法および画像表示装置の一実施形態である画像表示装置10を含む医療用画像ネットワーク100を示す図である。

【0026】

図示のネットワーク100には、例えばCT装置（コンピュータ断層像撮影装置）、MRI装置（磁気共鳴像撮影装置）、CR装置（コンピュータラジオグラフィ）50等の医療用画像生成装置と、これらの医療用画像生成装置により生成された各種の診断用医療画像を蓄積記憶するデータベース70と、データベース70に一旦記憶された画像や画像生成装置から直接送られた画像を表示する画像表示装置10などが接続されている。なおネットワーク100には、このネットワーク100上を流通する画像をフィルム等に出力するプリンター等も接続されているが、CT装置およびMRI装置を含めて本図においては図示を省略している。

【0027】

CR装置50は、被写体を透過した放射線を、輝尽性蛍光体層を有するシート状の蓄積性蛍光体シートに照射することにより、蓄積性蛍光体シートに被写体の透過放射線像を蓄積記録し、その後、当該蓄積性蛍光体シートにレーザ光を照射して、シートに蓄積記録されている放射線エネルギーに応じた光量で発光する輝尽発光光を光電的に読み取ることにより、被写体の透過放射線像をデジタル画像として取得する装置であり、病院等の医療機関において広く使用されているものである。

【0028】

CR装置50とネットワーク100の間に介在しているQA-WS（画像品質チェック用ワークステーション）60は、上述したCR装置50等の画像生成装置により生成された診断用画像をチェックし、必要の場合は画像生成装置に対して画像の再取得を要求するなどの機能を備えたワークステーションである。本実施形態におけるこのQA-WS60は、CR装置50によって生成されたデジタ

ル画像 P を、データベース 7 0 に蓄積記憶する前に表示して、画像濃度、コントラストなどの画質チェック、撮影範囲等のチェックを行うものとして設けられている。

【 0 0 2 9 】

画像表示装置 1 0 は、ネットワーク 1 0 0 を介して入力された画像を単に可視像として表示するだけでなく、同一患者の同一患部について時系列的に撮影された 2 枚以上の画像 P についてサブトラクション処理をも行う機能を有するものであり、このような経時サブトラクション画像 S u を作成する経時サブトラクション画像作成部 1 4 と、画像を一時的に記憶するメモリ 1 5 と、画像中の解剖学的特徴（例えば肺野の上端縁など）を検出する解剖学的特徴抽出手段 1 3 と、2 枚以上の画像についてこの解剖学的特徴の高さ位置を揃えて横に並べる変換処理を行う位置合わせ手段 1 2 と、位置合わせ手段 1 2 により位置合わせがなされた 2 枚以上の画像を表示する画像表示面（画像表示手段） 1 1 とを備えた構成である。

【 0 0 3 0 】

次に本実施形態の画像表示装置 1 0 の作用について説明する。

【 0 0 3 1 】

予め CR 装置 5 0 により、撮影時期を異にして、特定の患者の胸部放射線透過画像 P 1, P 2 が撮影され、これらの画像 P 1, P 2 は Q A - W S 6 0 によりチェックされた後にネットワーク 1 0 0 を介してデータベース 7 0 に蓄積記憶されている。この蓄積記憶されている各画像 P 1, P 2 には、撮影された患者に固有の ID 番号と、撮影部位（本説明においては胸部）・撮影体位を表す記号と、撮影日とがヘッダ情報として付帯している。

【 0 0 3 2 】

まず画像表示装置 1 0 に、ネットワーク 1 0 0 を介してデータベース 7 0 から同一の ID 番号、同一の撮影部位記号および異なる撮影日のヘッダ情報が付帯している 2 つの画像 P 1, P 2 が入力される。この 2 つの画像 P 1, P 2 は撮影日が異なる、同一患者の胸部正面画像であり、時系列的な比較を行おうとする画像である（図 2（1）,（2））。なお第 1 の画像 P 1 よりも第 2 の画像 P 2 の方

が撮影時期が新しく、第 1 の画像 P 1 は過去画像、第 2 の画像 P 2 は現在の画像とすることができるものである。

【 0 0 3 3 】

ここで、入力された 2 つの時系列画像 P 1, P 2 は経時サブトラクション画像作成部 1 4 に入力される。経時サブトラクション画像作成部 1 4 は、入力された 2 つの画像 P 1, P 2 間で画素を対応させて差分を算出するサブトラクション処理をなすものであるが、図 2 に示すように、両画像 P 1, P 2 における被写体（患者の胸部）の配置位置が全く同一であることは無いに等しい。したがって、このまま両者間で画素を対応させてサブトラクション処理を行えば、骨部と軟部との間でサブトラクションが行われるなど、異なった組織間で処理がなされる可能性が高い。

【 0 0 3 4 】

そこで経時サブトラクション画像作成部 1 4 は、図 3 に示すように、位置合わせ処理を行ったうえでサブトラクション処理を施す。以下、経時サブトラクション画像作成部 1 4 の処理内容について説明する。

【 0 0 3 5 】

まず、第 1 の原画像 P 1 と第 2 の原画像 P 2 とのグローバルな位置合わせ処理（グローバルマッチング）を行う。これは、第 1 の原画像 P 1 に第 2 の原画像 P 2 を一致させるように、第 2 の原画像 P 2 に対してアフィン変換（回転、平行シフト）を施す処理であり、この処理により第 2 の原画像 P 2 は、図 4 に示すように第 2 の画像 P 2' に変換される。

【 0 0 3 6 】

次に経時サブトラクション画像作成部 1 4 は、第 1 の原画像 P 1 の全体を多数の関心領域（ROI）T に区切り、各 ROI（T）の中心画素をそれぞれ x-y 座標系（x, y）により表す（図 5 参照）。また経時サブトラクション画像作成部 1 4 は、第 2 の画像 P 2' に探索 ROI（R）を設定する。この探索 ROI（R）は、第 1 の原画像 P 1 の各 ROI（T）に対応して設定され、同一の中心座標（x, y）を有し、ROI（T）の 4 倍（縦横ともに 2 倍）の広さの領域である。

【0037】

経時サブトラクション画像作成部 14 は、第 2 の画像 $P2'$ に設定された各探索 ROI (R) の中で、第 1 の原画像 $P1$ の対応する ROI (T) を移動させて、各 ROI (R) ごとに最も両画像 $P1$, $P2'$ のマッチング度合いが高くなる位置 (ROI の中心位置 (x', y')) を求める (ローカルマッチングによる ROI ごとのシフト量算出)。マッチング度合いの高低を示す指標値としては、最小自乗法や相互相関による指標値を用いることができる。

【0038】

このようにして求められた、各 ROI の中心画素 (x, y) ごとのシフト値 $(\Delta x, \Delta y)$ (ただし、 $\Delta x = x' - x$, $\Delta y = y' - y$) は、各画像 $P1$, $P2$ 間において図 6 に示すようなものとなる。そして各中心画素 (x, y) ごとの各シフト値 $(\Delta x, \Delta y)$ を用いて、第 2 の画像 $P2'$ の全ての画素に対するシフト値 $(\Delta x, \Delta y)$ を求めるために、2 次元 10 次多項式による近似処理を行なう。そして得られた各画素ごとのシフト値 $(\Delta x, \Delta y)$ に基づいて、第 2 の画像 $P2'$ の各画素 (x, y) をシフトさせる、非線形歪変換処理 (ワーピング) を第 2 の画像 $P2'$ に対して施す。

【0039】

第 2 の画像 $P2'$ をワーピングして得られた第 2 の変換画像 $P2''$ は、第 1 の原画像 $P1$ (図 7 (1)) との対応する画素における組織のマッチングが非常によい画像 (同図 (2)) となり、第 2 の変換画像 $P2''$ から第 1 の原画像 $P1$ を、対応する画素同士間で減算処理を行うことにより、同図 (3) に示すような、組織間の境界線によるアーチファクトが極めて少ない経時サブトラクション画像 Su が取得される。そしてこの経時サブトラクション画像 Su によれば、第 1 の原画像 $P1$ には存在せず、第 2 の原画像 $P2$ の、向かって左側の肺野に存在している病変部 K が、浮き出たものとされ、これを可視画像として再生することにより、過去から現在にかけての病変部 K の経時的成長の様子を的確に把握することができる。

【0040】

なお本実施形態の説明においては、経時サブトラクション画像作成部 14 が、

少なくとも一方の画像に対してグローバルマッチングを行った後に、ローカルマッチングを行うものとしたが、このような態様に限らず、グローバルマッチングを省略してローカルマッチングを行ってもよい。また、第 2 の原画像 P 2 に対してのみ処理（アフィン変換、非線形歪変換）を施すのではなく、第 1 の原画像 P 1 に対しても又は第 1 の原画像 P 1 に対してのみ、処理を施すようにしてもよい。

【 0 0 4 1 】

さらに経時サブトラクション画像作成部 1 4 は、画像表示装置 1 0 自体が備えたものである必要は必ずしもなく、ネットワーク 1 0 0 上に、独立した経時サブトラクション画像作成装置として設けられてもよいし、Q A - W S 6 0 の一部の機能として備えられてもよい。

【 0 0 4 2 】

このようにして得られた経時サブトラクション画像 S u と、一旦メモリ 1 5 に保管された 2 つの原画像 P 1, P 2 とは解剖学的特徴抽出手段 1 3 に入力され、各画像 P 1, P 2, S u における、例えば肺野の上端縁の位置が検出される。そして各画像 P 1, P 2, S u において検出された解剖学的特徴の高さ位置が、各画像間で左右方向一直線上に揃うように、位置合わせ手段 1 2 により、これらの画像 P 1, P 2, S u の位置合わせ処理が行われる。なお、本実施形態においては、サブトラクション画像 S u は、第 1 の原画像 P 1 と、この第 1 の原画像 P 1 に位置合わせされた第 2 の変換画像 P 2' とに基づいて算出されたものであるため、第 1 の原画像 P 1 の上端縁とサブトラクション画像 S u の上端縁とを一致させることにより、解剖学的特徴部分の位置合わせも自ずとなされることになる。

【 0 0 4 3 】

解剖学的特徴部分の位置合わせがなされた画像 P 1, P 2, S u は図 8 に示すように、それらの画像中における解剖学的特徴部分（本実施形態においては、肺野の上端縁）における表示高さ位置が一致するように、横方向に並んで画像表示面 1 1 に表示される。

【 0 0 4 4 】

このように比較読影の対象となる 3 つの画像 P 1, P 2, S u が、それらの解

剖学的特徴部分の高さ位置を一致させて、画像表示面 1 1 に表示されることにより、この画像表示面 1 1 に表示されたこれらの画像 P 1, P 2, S u を観察して比較読影する医師等は、各画像における病変部 K の出現位置（第 1 の原画像においては出現していない）を、高さ方向の対応関係から、容易に把握することができ、診断性能を向上させることができる。

【 0 0 4 5 】

特に本実施形態における表示対象の画像として時系列的に撮影された画像を適用した場合には、全体画像中における被写体の配置位置はばらつくことが多く、従来のように、単に全体画像の上端縁や中心を揃えて表示しただけでは、関心画像である被写体の構造的特徴部分の対応位置の高さなどが揃わないため、例えば肋骨 1 本分だけ対応位置を見誤るなどのおそれもあるが、本実施形態の画像表示装置のように、全体画像の特徴部分ではなく、画像中の被写体における構造的特徴部分を揃えて出力することにより、そのような見誤りを未然に防止することができ、診断性能を向上させる効果が大きい。

【 0 0 4 6 】

本実施形態の画像表示装置においては、表示する画像として 2 つの原画像と、これらに基づいて得られた 1 つのサブトラクション画像とからなる 3 つの画像を適用したが、本発明の画像表示方法および画像表示装置はこの態様に限るものではなく、2 つの原画像のみであってもよいし、1 つの原画像（過去画像と現在画像とのうちのいずれか）と 1 つのサブトラクション画像とからなる 2 つの画像であってもよい。

【 0 0 4 7 】

また表示される 2 つ以上の画像を、必ずしも同一の画像表示面（画像表示手段）に表示させるものに限定されるものではなく、各画像を別異の画像表示面に表示させるようにしてもよいし、例えば 2 つの原画像を 1 つの画像表示面に表示し、サブトラクション画像を、原画像が表示された画像表示面とは異なる他の画像表示面に表示させるようにしてもよい。これら 2 以上の画像表示面を用いる場合においても、予め画像表示面の配置高さ等を位置合わせ手段 1 2 に入力することにより、全ての画像表示面 1 1 等に表示される比較読影の対象となる 2 以上の画

像における被写体の構造的特徴を揃えて表示させることができる。

【0048】

さらに本実施形態の画像表示装置においては、主として特開平 7 - 3 7 0 7 4 号公報により開示されている処理により得られた経時サブトラクション画像を表示対象としているが、本発明の画像表示方法および画像表示装置はこのような画像に限るものではなく、時系列的に略同時に撮影して得られたエネルギー分布の互いに異なる 2 つの原画像（高圧画像、低圧画像）およびこれらに基づいて得られたエネルギーサブトラクション画像や、造影剤の注入前後にそれぞれ撮影して得られる血管の 2 つの原画像およびこれらに基づいて得られた D S A 画像等、比較読影の対象となる、同一被写体についての 2 以上の画像であれば、生体であるか否かに拘わらず、あらゆる画像を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の画像表示装置の一実施形態を示す図

【図 2】

図 1 に示した画像表示装置に表示される 2 つの原画像を表す図

【図 3】

経時サブトラクション処理の概要を示す図

【図 4】

グローバルマッチングを説明する図

【図 5】

ローカルマッチングを説明する図

【図 6】

非線形歪変換処理を説明する図

【図 7】

第 1 の原画像 P 1、第 2 の変換画像 P 2" およびサブトラクション画像 S u を表す図

【図 8】

画像表示面に表示された様子を示す図

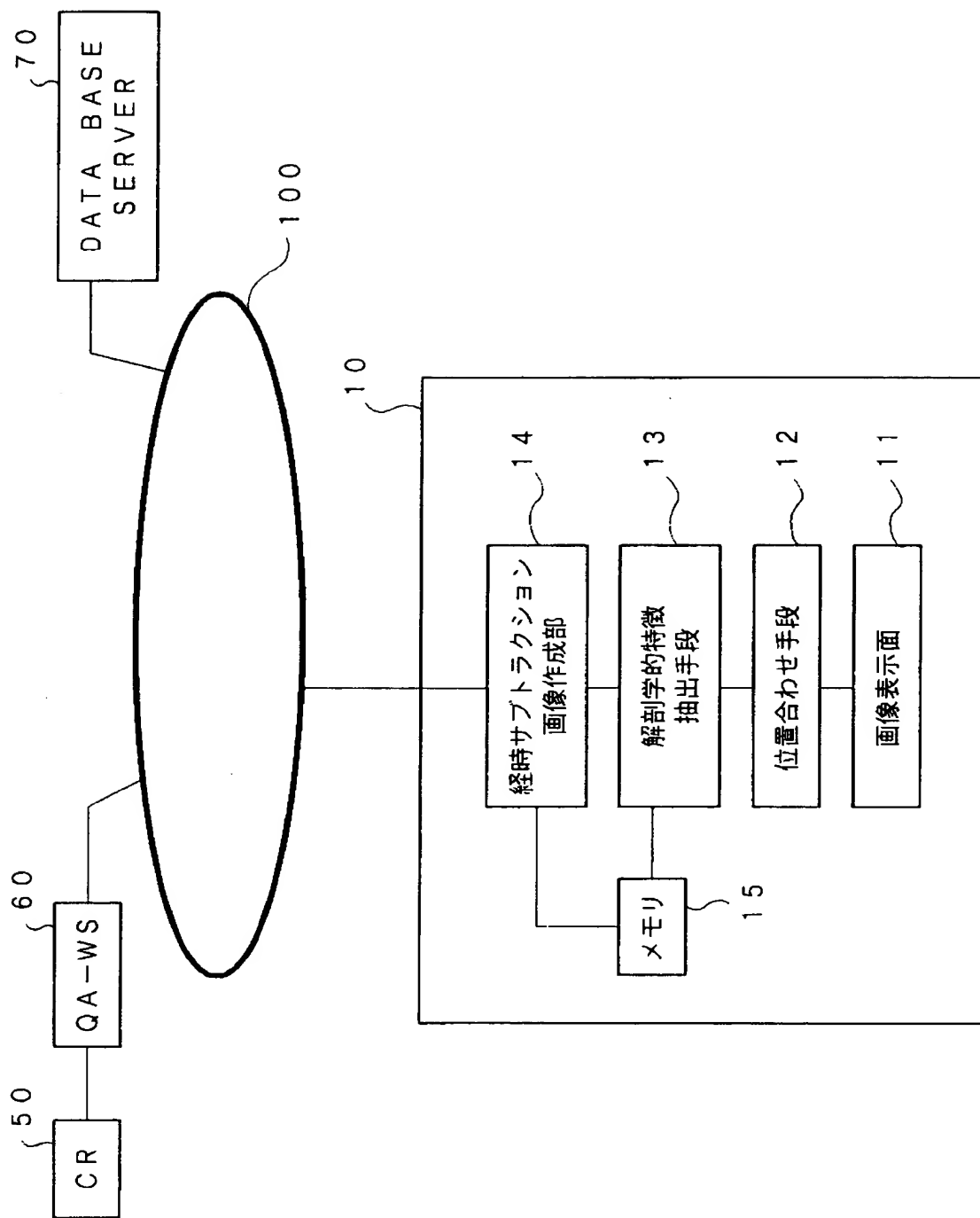
【符号の説明】

- 10 画像表示装置
- 11 画像表示面（画像表示手段）
- 12 位置合わせ手段
- 13 解剖学的特徴抽出手段
- 14 経時サブトラクション画像作成手段
- 15 メモリ
- 50 C R 装置
- 60 Q A - W S
- 70 データベースサーバー
- 100 ネットワーク
- P1, P2 原画像
- Su サブトラクション画像
- K 病変部
- R 探索 R O I
- T R O I

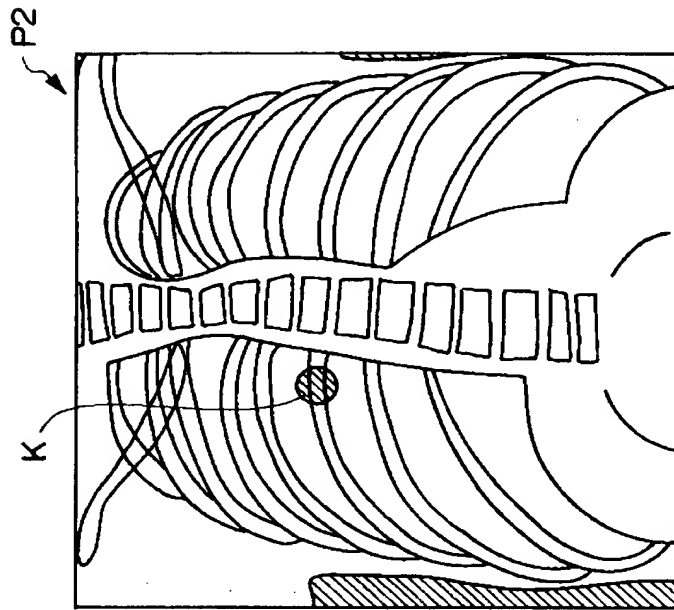
【書類名】

図面

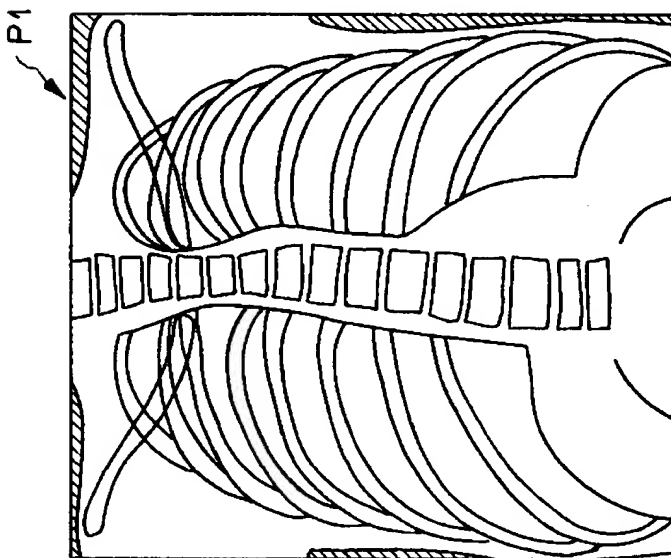
【図 1】



【図 2】

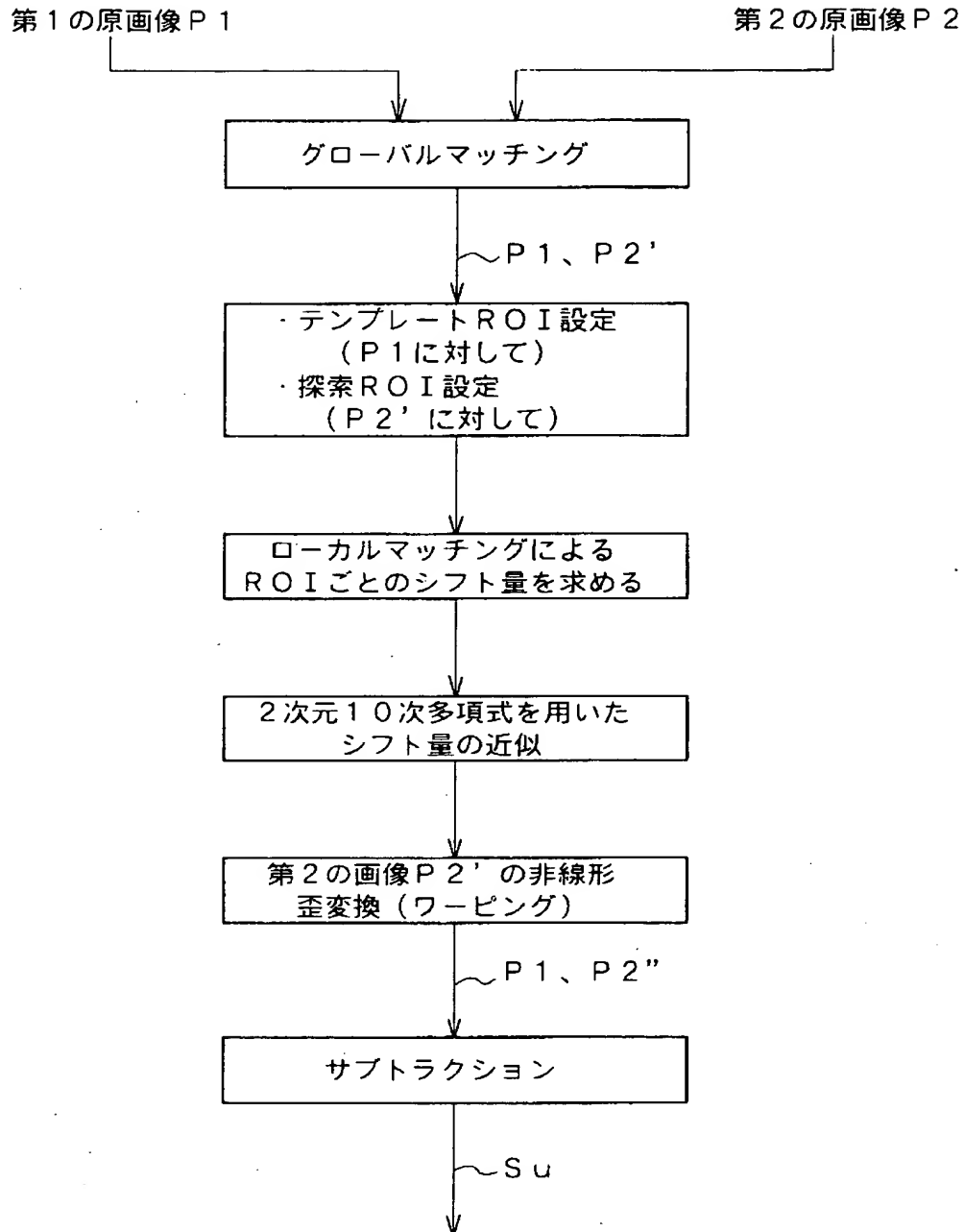


(2)

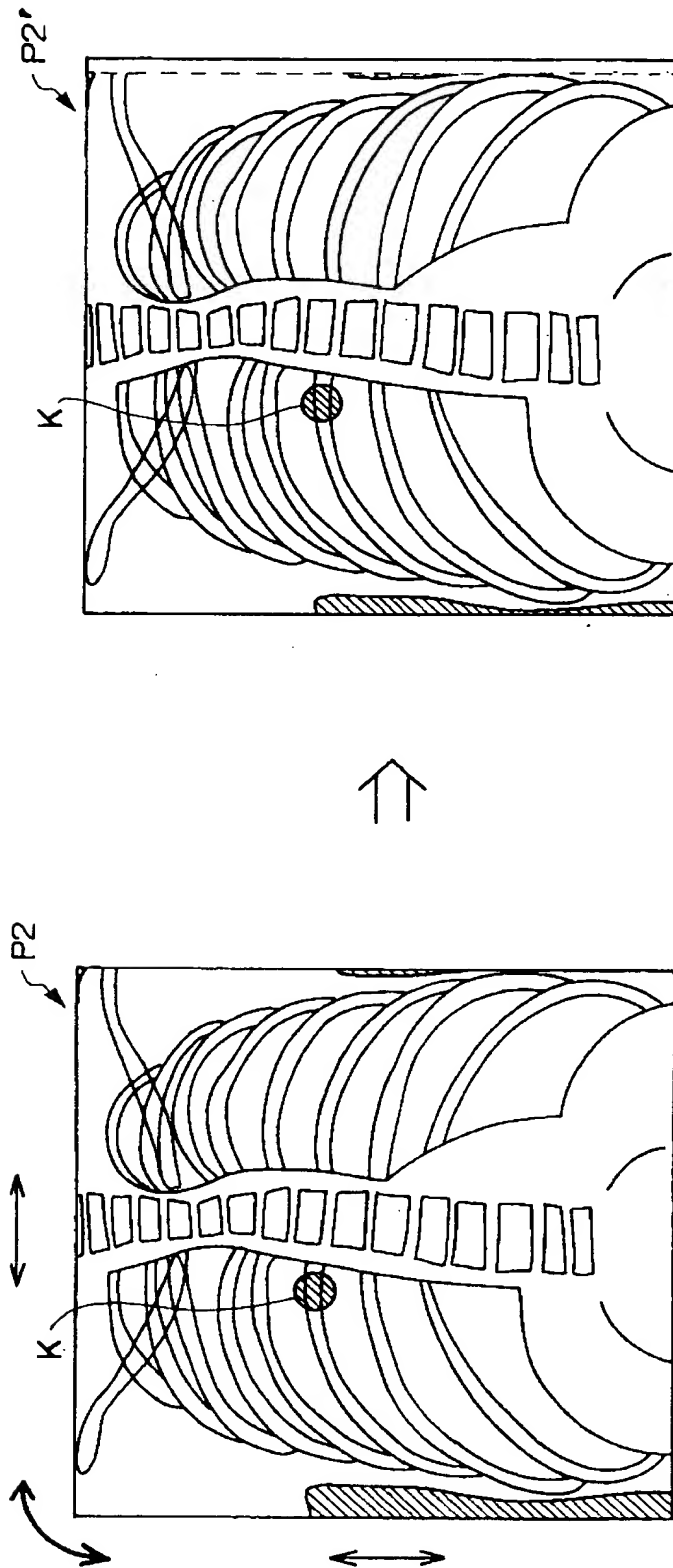


(1)

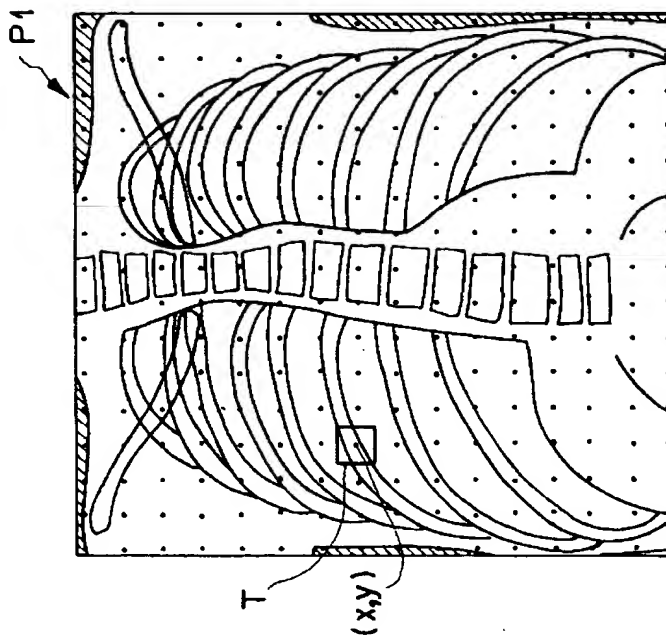
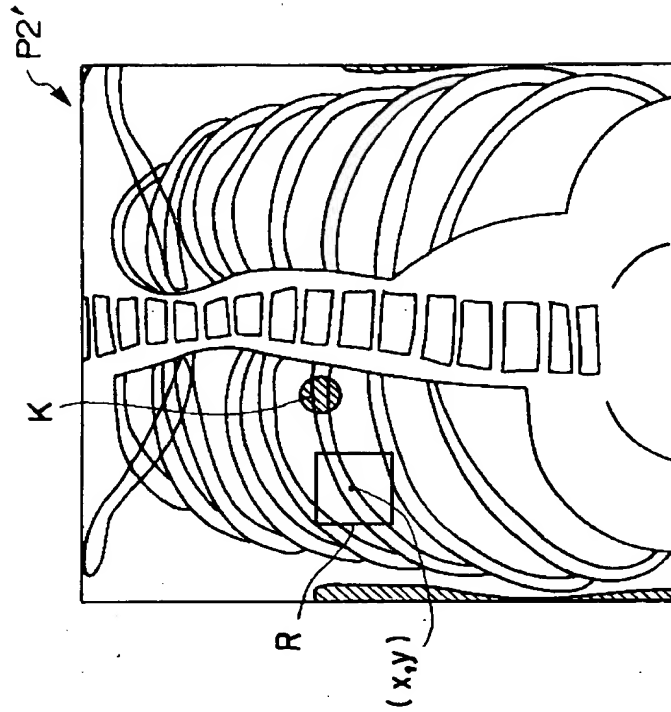
【図 3】



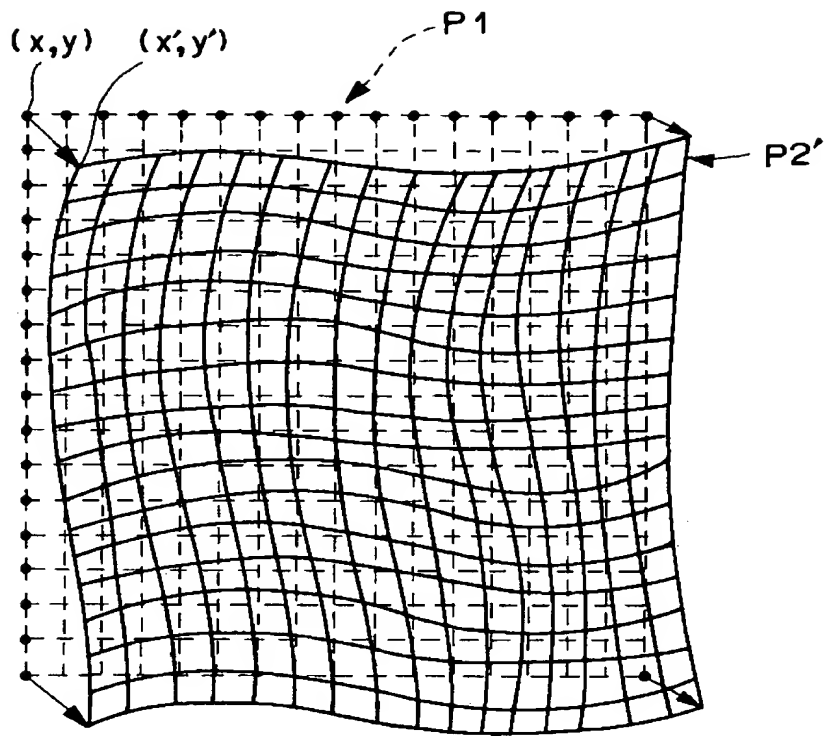
【図 4】



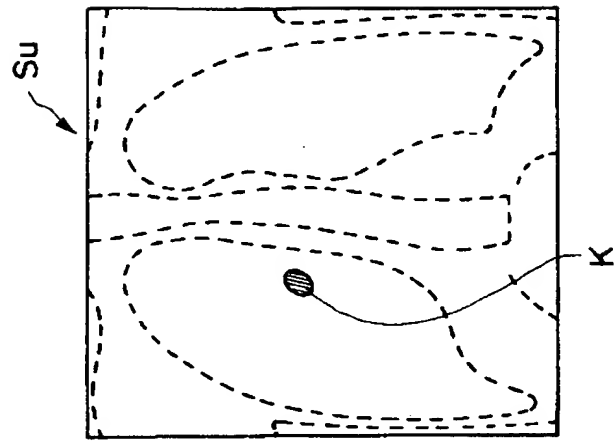
【図 5】



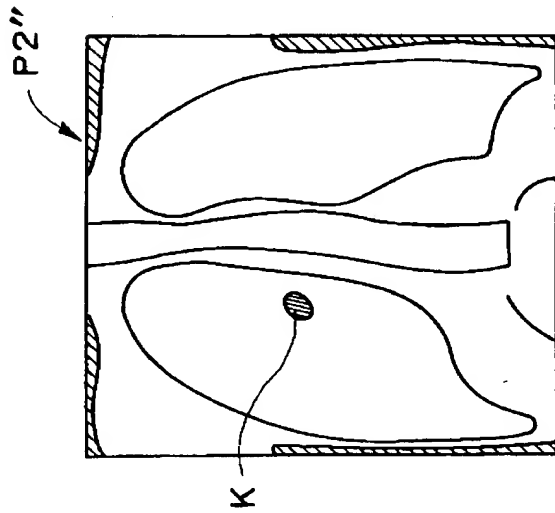
【図 6】



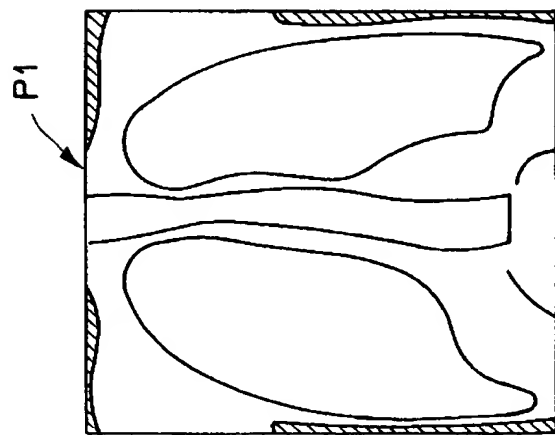
【图 7】



(3)

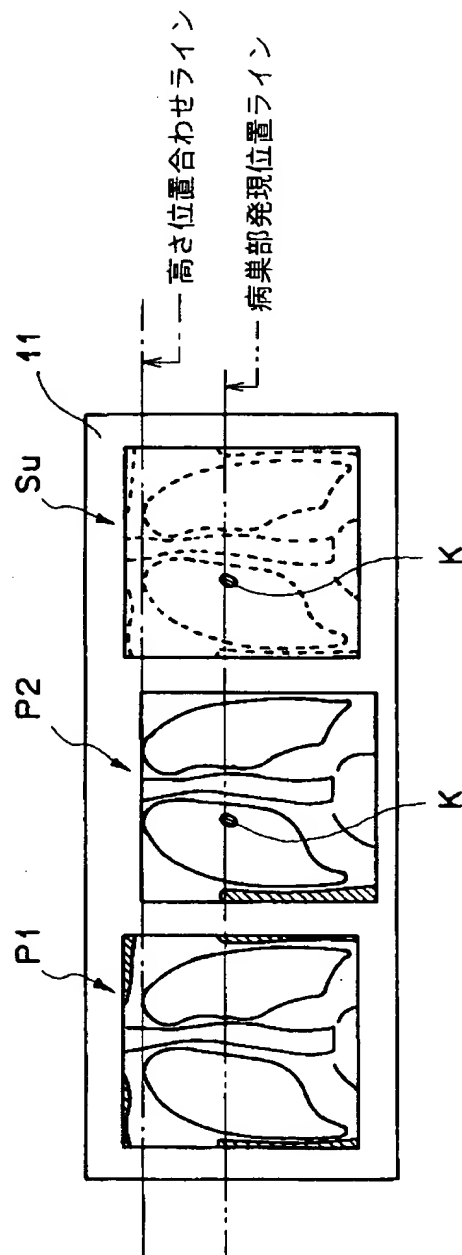


(2)



(1)

【图 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 比較読影の対象となる同一被写体についての 2 以上の画像について、従来よりも比較読影性能を向上させるように表示させる。

【解決手段】 画像表示面 1 1 に表示する、比較読影の対象となる 3 つの画像における、各被写体の構造的特徴（解剖学的特徴）の表示高さ位置を揃えるように、位置合わせ手段 1 2 により、これら画像の位置を合わせ、画像表示面 1 1 に表示する。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

| | |
|---------|------------------------------|
| 特許出願の番号 | 平成 1 1 年 特許願 第 3 4 2 9 0 0 号 |
| 受付番号 | 5 9 9 0 1 1 7 5 8 4 5 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 第一担当上席 0 0 9 0 |
| 作成日 | 平成 1 1 年 1 2 月 6 日 |

<認定情報・付加情報>

| | |
|-----------|--|
| 【提出日】 | 平成11年12月 2日 |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 000005201 |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 |
| 【氏名又は名称】 | 富士写真フイルム株式会社 |
| 【代理人】 | 申請人 |
| 【識別番号】 | 100073184 |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県横浜市港北区新横浜 3 - 1 8 - 2 0 B E N E X S - 1 7 階 柳田国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 柳田 征史 |
| 【選任した代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100090468 |
| 【住所又は居所】 | 神奈川県横浜市港北区新横浜 3 - 1 8 - 2 0 B E N E X S - 1 7 階 柳田国際特許事務所 |
| 【氏名又は名称】 | 佐久間 剛 |

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 5 2 0 1]

| | |
|----------|---------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 1 4 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 神奈川県南足柄市中沼 2 1 0 番地 |
| 氏 名 | 富士写真フイルム株式会社 |